



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 1 8 0 8 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 1 8 0 8 6 ]

出      願      人                      アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月    2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 1 6 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 AW020750

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01B 7/30  
B60K 23/00  
F16H 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 桑田雅之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 新家徹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 小松克年

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 斉藤正雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

【氏名】 鈴木研司

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ  
ブリュ株式会社内

**【氏名】** 野村誠和

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000100768

**【氏名又は名称】** アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

**【代理人】**

**【識別番号】** 100094787

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 青木健二

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100088041

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 阿部龍吉

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100092495

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 蛭川昌信

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100092509

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 白井博樹

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100095120

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 内田亘彦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井英雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 荏澤弘

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014904

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9308210

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転角度検出センサーの故障検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転体の回転角度を連続的な信号で検出する非接触型の回転角度検出センサーの故障を検出する故障検出装置において、

2つの第1および第2検出素子を備え、前記第1検出素子は、前記回転体の回転角度が増大するに従って出力が増大しかつこの回転角度が減少するに従って出力が減少する線形の入出力特性を有し、また、前記第2検出素子は、この回転体の回転角度が増大するに従って出力が減少しかつこの回転角度が減少するに従って出力が増大する線形の入出力特性を有しており、

前記第1および第2検出素子の両出力を演算した演算値と予め設定された規定値とを比較して前記第1および第2検出素子のいずれかが異常であると判断することにより、第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴とする回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項 2】 前記規定値は第1および第2検出素子にそれぞれ対応して設定された第1および第2規定値からなるとともに、これらの第1および第2規定値はそれぞれ正常時の第1および第2検出素子の出力に基づき設定されていることを特徴とする請求項1記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項 3】 前記第1および第2検出素子のうち、一方の検出素子の出力が変化しているにもかかわらず、他方の検出素子の出力が変化しないときは、他方の検出素子が異常であると判断することにより、前記第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴とする請求項1または2記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項 4】 前記第1および第2検出素子のそれぞれの入出力特性の傾きの絶対値が互いに等しく設定されていると共に、前記第1および第2規定値が互いに等しく設定されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項 5】 回転体の回転角度を連続的な信号で検出する非接触型の回転角度検出センサーの故障を検出する故障検出装置において、

2つの第1および第2検出素子を備え、これらの第1および第2検出素子のうち、一方の検出素子の出力が変化しているにもかかわらず、他方の検出素子の出力が変化しないときは、他方の検出素子が異常であると判断することにより、第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴とする回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項6】 前記第1および第2検出素子は、ともに変速機のレンジを設定するシフト操作部材のポジションを連続的な信号で検出するポジションセンサーを構成していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項7】 前記変速機のレンジは複数のレンジが設定されており、前記規定値は互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度（レンジ間幅）に基づいて設定されていることを特徴とする請求項6記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

【請求項8】 前記変速機のレンジは3つ以上の複数のレンジが設定されており、前記規定値は前記レンジ間幅のうち、最も小さいレンジ間幅に基づいて設定されていることを特徴とする請求項7記載の回転角度検出センサーの故障検出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等に用いられる自動変速機（以下、A/Tともいう）や無段変速機（以下、CVTともいう）等の変速機のシフトポジションを検出するポジションセンサー等の回転体の回転角度を検出する検出センサにスタック故障等の故障が発生したとき、この故障を検出する回転角度検出センサーの故障検出装置の技術分野に属する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、A/TやCVTにより変速制御される車両においては、シフトレバーによりレンジが設定されると、変速機を制御する電子制御装置（ECU）がそのレ

レンジにおける変速ロジックにしたがって変速機のソレノイド等を制御することにより変速制御が行われる。その場合、ECUが設定されたレンジを判断するにあたって、シフトレバーの回動角をポジションセンサーで検出し、そのポジションセンサーの出力信号に基づいて、ECUは設定されたレンジを判断し確定している。

#### 【0003】

従来のポジションセンサーとしては、シフトレバーで回動されるマニュアルシャフトにこのマニュアルシャフトと一緒に回動するように取り付けられた可動側端子の回動角を非接触で検出して、その回動角に応じた電圧を出力する非接触型のポジションセンサーが提案されている。

#### 【0004】

ECUは、この非接触型のポジションセンサーからの出力値を、予め設定されかつポジションセンサーの出力値に対応した電圧値からなる各レンジの判断基準値（閾値）と比較してそのレンジのパターンを認識して、設定されたレンジのポジション位置を判断している。

この非接触型のポジションセンサーによれば、長期間使用してもほとんど摩耗しないので、安定した出力を長期間にわたって発生することができる（例えば、特許文献1等を参照）。

#### 【0005】

一方、非接触型のポジションセンサーが変速機以外の自動車の構成部分に用いたものが提案されている。この非接触型のポジションセンサーは、内燃機関のスロットルバルブの回動軸の回動角、つまりスロットル開度を検出する非接触式のスロットル開度センサであり、非接触式のスロットル開度センサは、検出素子である2つのホールICを備えている。これらの2つのホールICは、ともに傾きが同じで、傾きの絶対値が異なる入出力特性を有している。そして、2つのホールICのそれぞれの出力電圧の相対関係がマップによる所定誤差範囲を外れているときには、2つのホールICのいずれか一方に異常が発生していると特定している。また、一方のホールICからの出力電圧が予め設定された公差範囲外にあるときは、このホールICが異常であると特定し、他方のホールICからの出力

電圧が予め設定された公差範囲外にあるときは、このホール I C が異常であると特定している。更に、2つのホール I C のうち、一方のホール I C が異常であるときは、正常である他方のホール I C の出力電圧でスロットルバルブの駆動制御を行うようにしている（例えば、特許文献 2 等を参照）。

【特許文献 1】

米国特許第 5846160 号明細書

【特許文献 2】

特開 2001-174212 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述の特許文献 1 に開示されたような変速機に用いられた非接触型のポジションセンサーは、マニュアルシャフトの回転によって可動側端子が回転しても、この可動側端子の回転角に対応する電圧がスタックを起こして変化しなくなるというスタック故障を発生することが考えられる。このように、ポジションセンサーにスタック故障が発生すると、E C U は設定されたレンジを正確に確定することができなく、変速機の変速制御が正確に行うことが難しくなることが考えられる。

しかし、従来の非接触型のポジションセンサーを用いた変速機において、ポジションセンサーのスタック故障等の故障について考慮することを提案した例は見あたらない。

【0007】

そのうえ、自動変速機の制御では、現在のポジション（レンジ）から別のポジション（レンジ）に移動されたとき、必ず何らかの制御を行う必要がある。そこで、現在のポジション（レンジ）から別のポジション（レンジ）に移動するまでに、ポジションセンサーのスタック故障等の故障を検出することが要求される。

しかし、特許文献 2 に開示されている非接触型のポジションセンサーはエンジンのスロットル開度センサーであることから、自動変速機の制御における前述の要求に応えることはできない。

【0008】



本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、回転角度を検出する検出素子のスタック故障等の故障をより確実に検出するとともに、故障検出の制御をよりの確に行うことのできる回転角度検出センサーの故障検出装置を提供することである。

本発明の他の目的は故障検出のためのロジックを簡単にして故障検出の制御をよりの確に行うことのできる回転角度検出センサーの故障検出装置を提供することである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するために、請求項1の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、回転体の回転角度を連続的な信号で検出する非接触型の回転角度検出センサーの故障を検出する故障検出装置において、2つの第1および第2検出素子を備え、前記第1検出素子が、前記回転体の回転角度が増大するに従って出力が増大しかつこの回転角度が減少するに従って出力が減少する線形の入出力特性を有し、また、前記第2検出素子が、この回転体の回転角度が増大するに従って出力が減少しかつこの回転角度が減少するに従って出力が増大する線形の入出力特性を有しており、前記第1および第2検出素子の両出力を演算した演算値と予め設定された規定値とを比較して前記第1および第2検出素子のいずれかが異常であると判断することにより、第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴としている。

#### 【0010】

また、請求項2の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記規定値が第1および第2検出素子にそれぞれ対応して設定された第1および第2規定値からなるとともに、これらの第1および第2規定値がそれぞれ正常時の第1および第2検出素子の出力に基づき設定されていることを特徴としている。

#### 【0011】

更に、請求項3の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記第1および第2検出素子のうち、一方の検出素子の出力が変化しているにもかかわらず、他方の検出素子の出力が変化しないときは、他方の検出素子が異常であると判

断することにより、前記第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴としている。

【0012】

更に、請求項4の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記第1および第2検出素子のそれぞれの入出力特性の傾きの絶対値が互いに等しく設定されていると共に、前記第1および第2規定値が互いに等しく設定されていることを特徴としている。

【0013】

更に、請求項5の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、回転体の回転角度を連続的な信号で検出する非接触型の回転角度検出センサーの故障を検出する故障検出装置において、2つの第1および第2検出素子を備え、これらの第1および第2検出素子のうち、一方の検出素子の出力が変化しているにもかかわらず、他方の検出素子の出力が変化しないときは、他方の検出素子が異常であると判断することにより、第1および第2検出素子のいずれかの故障を検出する手段を備えていることを特徴としている。

【0014】

更に、請求項6の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記第1および第2検出素子は、ともに変速機のレンジを設定するシフト操作部材のポジションを連続的な信号で検出するポジションセンサーを構成していることを特徴としている。

【0015】

更に、請求項7の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記変速機のレンジは複数のレンジが設定されており、前記規定値は互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度（レンジ間幅）に基づいて設定されていることを特徴としている。

【0016】

更に、請求項8の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置は、前記変速機のレンジは3つ以上の複数のレンジが設定されており、前記規定値は前記レンジ間幅のうち、最も小さいレンジ間幅に基づいて設定されていることを特徴として

いる。

【0017】

【発明の作用および効果】

このように構成された請求項1の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、センサーが止まっている状態（ユーザーがシフトレバーを動かしていない状態）で故障検出をすることができる。

【0018】

また、請求項1、3、5または6の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、第1および第2検出素子の両出力を演算した演算値が予め設定された規定値と比較判断される。また、第1および第2検出素子の入出力特性はその線形の傾きが逆になる特性となる。したがって、故障が発生している検出素子によって第1および第2検出素子の出力の演算値が異なるため、規定値に対して、この演算値は故障が発生している検出素子によって異なる。これにより、第1および第2検出素子のスタック故障等の故障を確実に検出することができると共に、故障が発生している検出素子も簡単にかつ確実に検出することができる。したがって、請求項1、3、5または6の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、故障検出の制御をよりの確に行うことができるようになる。

特に、請求項3および5の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、現在のポジション（レンジ）から次のポジションに移動するまでの間に故障（特に、スタック故障）を検出することができる。

【0019】

更に、請求項2、3、5または6の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、第1および第2検出センサーの出力の合計と正常時の第1および第2検出素子の出力の合計との差の絶対値が予め設定された規定値と比較判断される。また、第1および第2検出素子の入出力特性はその線形の傾きが逆になる特性となる。したがって、故障が発生している検出素子によって第1および第2検出素子の出力の合計が異なるため、前述の差も故障が発生している検出素子によって異なる。これにより、第1および第2検出素子のスタック故障等の故障を確実に検出することができると共に、故障が発生している検出素子も簡単にかつ確実に検

出することができる。したがって、請求項1、3、5または6の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、故障検出の制御をよりの確に行うことができるようになる。

#### 【0020】

また、請求項4ないし6の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、第1および第2検出センサーのうち、一方の検出素子の出力が変化しているにもかかわらず、他方の検出素子の出力が変化しないときは、他方の検出素子が異常であると判断される。これにより、第1および第2検出素子のスタック故障等の故障を確実に検出することができると共に、故障が発生している検出素子も簡単にかつ確実に検出することができる。したがって、請求項4ないし6の発明の回転角度検出センサーの故障検出装置によれば、検出素子の出力と規定値とを比較演算するためのロジックが不要となるので、故障検出のためのロジックを簡単にでき、故障検出の制御をよりの確に行うことができる。

#### 【0021】

特に、請求項3の発明によれば、第1および第2検出素子の入出力特性はその線形の傾きが逆になり、かつ傾きの絶対値が互いに等しい特性となる。これにより、第1および第2規定値を互いに等しく設定することができるため、故障検出の制御をより簡単にかつよりの確に行うことができるようになる。

#### 【0022】

また、請求項5の発明によれば、変速機のレンジを設定するシフト操作部材のポジションを検出するポジションセンサーのスタック故障等の故障を検出することができる。したがって、電子制御装置による変速機のレンジの誤確定を防止することができる。

#### 【0023】

更に、請求項6の発明によれば、複数のレンジが設定されている変速機において、規定値が互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度（レンジ間幅）に基づいて設定される。したがって、2つのレンジが設定されている場合は、次の隣接するレンジが確定される前に、ポジションセンサーのスタック故障等の故障を検出することが可能となる。これにより、レンジが確定される前にこの故障

を検出したときは、変速機に対して変速制御を行わないフェールセーフ制御等の、ポジションセンサーのスタック故障等の故障に対する対応策を講じることができるようになる。

#### 【0024】

更に、請求項7の発明によれば、規定値が、互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度（レンジ間幅）のうち、最も小さいレンジ間幅に基づいて設定される。これにより、どのレンジにおいても、ポジションセンサーのスタック故障等の故障が発生したときは、次の隣接するレンジが確定される前に、ポジションセンサーのスタック故障を検出することが確実にできるようになる。これにより、どのレンジにおいても、レンジが確定される前にこの故障を検出したときは、変速機に対して変速制御を行わないフェールセーフ制御等の、ポジションセンサーのスタック故障に対する対応策を講じることができるようになる。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明にかかる回転角度検出センサー故障検出装置の実施の形態で、自動変速機に適用した一例を模式的に示し、(a)は部分断面図、(b)は(a)におけるIB-IB線に沿う断面図である。

#### 【0026】

図1(a)および(b)に示すように、この例では回転角度検出センサー故障検出装置をA/Tのポジションセンサー故障検出装置1として適用されている。このポジションセンサー故障検出装置1は、A/Tケース2の外側でマニュアルシャフト3に取り付けられるとともに、それぞれ検出素子であるホールICからなる第1IC4aおよび第2IC4bを有するポジションセンサー5と、A/Tを制御する電子制御装置（以下、ECUともいう；本発明の制御装置に相当）6と、このECU6により制御されるA/Tのソレノイド、エンジンおよびインジェクタ等の複数の被制御装置と接続するために複数の端子を有するコネクタ7と、ECUケース8とから構成されている。

#### 【0027】

ポジションセンサー 5 はマニュアルシャフト 3 に固定された軟質磁性材料からなる環状の内側コア 9 と、ECU ケース 8 に内側コア 9 と同心状に固定された軟質磁性材料からなる環状の外側コア 10 とを有している。内側コア 9 の外周には、環状のマグネット 11 が固定されており、これらの内側コア 9 およびマグネット 11 はマニュアルシャフト 3 とともに一体回転するようになっている。また、外側コア 10 はほぼ半円弧状の一对のコア 10 a, 10 b からなり、これらのコア 10 a, 10 b の両端が互いに所定間隙を有して対向するように配設されている。そして、一对のコア 10 a, 10 b の所定間隙に、前述の第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b がそれぞれ配設されている。

#### 【0028】

その場合、マグネット 11 の N 極部分 11 a が第 1 IC 4 a に対向し、また、S 極部分 11 b が第 2 IC 4 b に対向するように設定されている。これにより、マグネット 11 の N 極部分 11 a と第 1 IC 4 a とにより、本発明の第 1 ポジションセンサーが構成され、また、マグネット 11 の S 極部分 11 b と第 2 IC 4 b とにより、本発明の第 2 ポジションセンサーが構成されている。

#### 【0029】

ポジションセンサー 5 の第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b と ECU 6 はともに ECU ケース 8 の内部に配置されかつ互いに電氣的に接続されていて、ECU 6 はポジションセンサー一体 ECU として構成されている。もちろん、ポジションセンサー 5 と ECU 6 とを ECU ケース 8 内に一体にしないで互いに別々に離間して設け、それらを電氣的に接続することもできる。また、コネクタ 7 は ECU ケース 8 に取り付けられておりとともに ECU 6 に電氣的に接続されている。

なお、A/T ECU 6 はエンジンを制御する E/G ECU 12 に接続されている。

#### 【0030】

マニュアルシャフト 3 は、図示しないが従来の A/T と同様に、A/T ケース 2 の外側でレバーおよびワイヤ等を介してシフトレバーに連結されているとともに、A/T ケース 2 の内部でディテントおよびマニュアルバルブのバルブスプールに連結されている。

## 【0031】

ポジションセンサー5は、マグネット11がいずれも第1および第2IC4a, 4bと接触しない非接触型のポジションセンサーとして構成されている。そして、第1および第2IC4a, 4bは、それぞれ対応するマグネット11のN, S極部分11a, 11bの回動量（回動角；つまり、シフト操作レバーの操作量）に応じた第1および第2センサー電圧値をシフトポジション検出信号として連続的に出力するようになっている。

## 【0032】

その場合、図2に実直線 $\alpha$ で示すように、第1IC4aは入力側のポジションセンサー角度（N極部分4aの回動角）（ $^{\circ}$ ）の増移動に対して出力する第1センサー電圧（V）が線形（リニア）に連続的に増移動し、また入力側のポジションセンサー角度の減移動に対して第1センサー電圧が線形に連続的に減移動する線形の入出力特性を有している。また、図2に点直線 $\beta$ で示すように第2IC4bは第1IC4aの入出力特性と逆の入出力特性であり、入力側のポジションセンサー角度（S極部分4bの回動角）（ $^{\circ}$ ）の増移動に対して第2センサー電圧（V）が線形（リニア）に連続的に減移動し、また入力側のポジションセンサー角度の減移動に対して第2センサー電圧が線形に連続的に増移動する線形の入出力特性を有している。そして、この例では、第1、第2IC4a, 4bの線形の入出力特性の傾きの絶対値は互いに等しく設定されている。なお、2つの第1および第2IC4a, 4bが逆の傾きの線形の入出力特性を有するものでありさえすれば、入出力特性の傾きの絶対値は互いに異なるように設定することもできる。以下の実施の形態の説明では、図示のように第1、第2IC4a, 4bの入出力特性の傾きの絶対値が互いに等しく設定されているものとして説明する。

## 【0033】

この例のポジションセンサー故障検出装置1が適用されているA/Tでは、パーキングレンジ（Pレンジ）、リバースレンジ（Rレンジ）、ニュートラルレンジ（Nレンジ）およびドライブレンジ（Dレンジ）の4つのレンジが設定されている。なお、これらのレンジに限定されることはなく、例えば4速レンジ、3速レンジ、および2速レンジ等、任意に他のレンジを設定することができる。以下

の実施形態の説明では、A/Tは前述の4つのレンジが設定されているものとして説明する。

#### 【0034】

各レンジP、R、NおよびDに対応してそれぞれポジションセンサー角度(°)つまり電圧値(V)が設定されている。図2に点線で示すように各レンジにおけるシフト領域のポジションセンサー角度領域が設定されている。また、図2に実線で示すようにA/Tで設定された各レンジのポジションセンサー角度が設定されているとともに、これらのレンジのポジションセンサー角度に対応するポジションセンサー電圧値がそれぞれ設定されている。例えば、Pレンジのポジションセンサー電圧値は、第1IC4aでは $V_{1P}$ (V)に、第2IC4bでは $V_{2P}$ (V)に設定されている。また、Rレンジのポジションセンサー電圧値は、第1IC4aでは $V_{1R}$ (V)に、第2IC4bでは $V_{2R}$ (V)に設定されている。更に、図示しないが、NおよびDレンジのポジションセンサー電圧値も、同様にして直線 $\alpha$ 、 $\beta$ に基づいてそれぞれ設定されている。これらの各レンジのポジションセンサー角度が検出されることで、それぞれ対応するレンジが確定される。

#### 【0035】

また、第1および第2IC4a、4bの通常使用領域は、それぞれPレンジのシフト開始からDレンジのシフト終了までのポジションセンサー角度に設定されている。これをポジションセンサー電圧値で示すと、第1IC4aの通常使用領域は $V_{1n1}$ (V)～ $V_{1n2}$ (V)であり、また第2IC4bの通常使用領域は $V_{2n1}$ (V)～ $V_{2n2}$ (V)である。

#### 【0036】

更に、この例の互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度(レンジ間幅)は、PレンジとRレンジの間ではaに設定され、またRレンジとNレンジの間ではbに設定され、更にNレンジとDレンジの間ではcに設定されている。その場合、この例では、各レンジ間幅の大小は、 $b < c < a$ に設定されている。もちろん、各レンジ間幅の大小はこれに限定されるものではなく、任意に設定することができる。

#### 【0037】



図3に示すように、ECU6には、ポジションセンサー故障検出ロジック9およびポジションセンサーフェールセーフ制御手段10が設けられている。

ポジションセンサー故障検出ロジック9は、ポジションセンサーのスタック故障を検出するものである。このスタック故障検出のロジックでは、2つの第1、第2IC4a, 4bの出力するセンサー電圧値の合計値を基に第1、第2IC4a, 4bのいずれかのスタック故障を判断し検出している。具体的には、第1、第2IC4a, 4bのいずれかにスタック故障が発生している時の第1、第2IC4a, 4bの出力するセンサー電圧値の合計値が両IC4a, 4bの正常時の第1、第2IC4a, 4bの出力するセンサー電圧値の合計値との差の絶対値が規定値より大きくなったときに、第1、第2IC4a, 4bのいずれかのスタック故障を検出するとともに、スタック故障が発生しているポジションセンサーを検出している。また、あるレンジから次の隣接するレンジにシフトする際、ECU6によりこの隣接するレンジが確定される前にスタック故障を検出して、そのセンサー故障情報をポジションセンサーフェールセーフ制御手段10に出力するようにしている。

#### 【0038】

その場合、スタック故障の判断における規定値は、次のように設定している。規定値を設定するにあたって、まず、スタック故障検出を行うポジションセンサー角度の基準幅が最も小さい（狭い）レンジ間に基づいて設定される。すなわち、この例では、最も狭いレンジ間幅は前述のようにRレンジとNレンジの間であるから、図2に示すようにRレンジとNレンジの間でこれらのレンジ間幅bより小さい基準幅dが設定されている。このようにスタック故障検出の基準幅dを設定することで、すべてのレンジ間において、あるレンジから次の隣接するレンジが確定される前にスタック故障を検出することが可能となる。

#### 【0039】

次に、設定されたスタック故障検出の基準幅dに対応するセンサー電圧値が求められる。すなわち、第1IC4aでは、センサー電圧値が $V_{1RN} - V_{1R} = A$ であり、第1IC4aに対応してこのAがスタック故障の判断における第1規定値として設定される。また、第2IC4bでは、センサー電圧値が $V_{2R} - V_{2RN} =$

Aであり、第2ポジションセンサー4に対応してこのAがスタック故障の判断における第2規定値として設定される。このとき、第1、第2IC4a, 4bの入出力特性における傾きの絶対値が等しく設定されているので、第1および第2規定値は、ポジションセンサー角度の増大する方向およびポジションセンサー角度の減少する方向のいずれにおいても、互いに等しくAである（以下のこの例の説明においては、単に規定値Aという）。

なお、第1、第2IC4a, 4bの入出力特性における傾きの絶対値が互いに異なるように設定されている場合には、後述するように第1および第2規定値は互いに異なるように設定される。

#### 【0040】

このように設定された規定値Aを用いたポジションセンサー故障検出ロジック9による、ポジションセンサーのスタック故障検出を説明する。図2においてシフトレバーがPレンジに設定された状態にあるとする。この状態では、第1、第2IC4a, 4bのセンサー電圧値はそれぞれ $V_{1P}$ ,  $V_{2P}$ であり、それらの合計は $V_{1P} + V_{2P}$ である。この状態で、Pレンジ以外のレンジに設定するため、シフトレバーがRレンジ方向にシフト操作されると、マニュアルシャフト3が回転する。これにより、第1、第2IC4a, 4bの回転部4a, 5aがマニュアルシャフト3の回転と共に回転する。

#### 【0041】

これらのセンサーの回転で、第1IC4aの出力するセンサー電圧は実直線 $\alpha$ に沿って線形に増大し、また、第2IC4bの出力するセンサー電圧は実直線 $\beta$ に沿って線形に増大する。このとき、第1、第2IC4a, 4bが電圧スタック故障を起こしていなく正常であれば、このようにPレンジからRレンジへシフトする途中では、第1、第2IC4a, 4bのセンサー電圧値の合計は $V_{1PR} + V_{2P}$ である。第1、第2IC4a, 4bの入出力特性の傾きが互いに逆でかつその絶対値が同じであるから、第1IC4aのセンサー電圧が増大した電圧値と同じ電圧値だけ、第2IC4bのセンサー電圧が減少するので、第1、第2IC4a, 4bのセンサー電圧値の合計は変わらず、 $V_{1P} + V_{2P} = V_{1PR} + V_{2PR}$ となる。

#### 【0042】

そして、シフトレバーがRレンジ位置に設定されかつそのレンジ位置に保持されると、第1 IC 4 aのセンサー電圧値が $V_{1R}$ になり、また第2 IC 4 bのセンサー電圧値が $V_{2R}$ になり、両センサー電圧値の合計が $V_{1R} + V_{2R}$ となる。このとき、センサー電圧値の合計は変わらないことから、ECU 6は $V_{1P} + V_{2P} = V_{1PR} + V_{2PR} = V_{1R} + V_{2R}$ を判断して、第1、第2 IC 4 a, 4 bのスタック故障を検出しない。これにより、ECU 6はRレンジを確定して、従来とのA/Tと同様にA/Tに対してRレンジの制御を行う。

#### 【0043】

RレンジからNレンジへ、またNレンジからDレンジへシフト操作が行われる場合も、同様にして第1、第2 IC 4 a, 4 bが正常である限りは、第1 IC 4 aのセンサー電圧値は線形に増大し、第2 ポジションセンサーのセンサー電圧値は線形に第1 IC 4 aのセンサー電圧値の増大した電圧値と同じ電圧値だけ線形に減少するが、第1、第2 IC 4 a, 4 bのセンサー電圧値の合計は変化しない。また、逆にDレンジからNレンジへ、またNレンジからRレンジへ、更にRレンジからPレンジへ、つまりポジションセンサー角度が減少する方向にシフト操作が行われる場合も、第1、第2 IC 4 a, 4 bのセンサー電圧値の増減が前述のポジションセンサー角度が増大する方向にシフト操作が行われる場合と逆になるだけで、第1、第2 IC 4 a, 4 bのセンサー電圧値の合計は変化しない。

そして、ECU 6はRレンジ以外の他のレンジについても、前述のRレンジと同様にしてを確定し、従来とのA/Tと同様にA/Tに対して確定したレンジの制御を行う。

#### 【0044】

いま、図2に示すように、例えば、シフトレバーがPレンジからRレンジに向けて、つまりポジションセンサー角度が増大する方向にシフト操作されて移動したとすると、前述と同様に第1、第2 IC 4 a, 4 bの回動部 4 a, 5 aが回動する。このとき、Pレンジの位置で第2 IC 4 bにスタック故障が発生すると、第1 IC 4 aのセンサー電圧値は前述と同様に実直線 $\alpha$ に沿って増大していくが、第2 IC 4 bのセンサー電圧値は変わらず（減少しなく）、 $V_{2P}$ のままに保持される。このため、前述の第2 IC 4 bが正常の場合に比べて、第1、第2 IC 4

a, 4 b のセンサー電圧値の合計  $V_{1PR} + V_{2P}$  は、両 IC 4 a, 4 b の正常時に比べて第 2 IC 4 b のセンサー電圧値が減少しない分  $\{ (V_{1PR} + V_{2P}) - (V_{1PR} + V_{2PR}) = V_{2P} - V_{2PR} \}$  だけ増大する。そして、図 2 に示すようにこの増大分、つまり第 2 IC 4 b にスタック故障が発生しているときの第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計と両 IC 4 a, 4 b の正常時の第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計との差が正となる。したがって、ポジションセンサー故障検出ロジック 9 はこの差の絶対値と第 2 IC 4 b に対応した規定値 A とを比較する。この差の絶対値がこの規定値 A より大きくなると、ポジションセンサー故障検出ロジック 9 が第 2 IC 4 b にスタック故障が発生していると判断する。これにより、ポジションセンサー故障検出ロジック 9 は第 2 IC 4 b のスタック故障を検出し、センサー故障情報としてポジションセンサーフェールセーフ制御手段 10 に出力する。

#### 【0045】

このようにポジションセンサー故障検出ロジック 9 が第 2 IC 4 b のスタック故障を検出したときは、ECU 6 による R レンジが確定する前である。このように R レンジが確定する前にスタック故障が検出されるのは、前述のように最も狭いレンジ間幅（R レンジと N レンジの間の幅）を基に設定した基準幅 d により決定した規定値 A を用いているからである。

#### 【0046】

P レンジ以外の他のレンジでのポジションセンサー角度の増大する方向のシフト操作時の第 2 IC 4 b のスタック故障の場合も同様にして、次のレンジが確定される前に検出される。また、ポジションセンサー角度の増大する方向の第 1 IC 4 a のスタック故障の場合にも同様にして次のレンジが確定される前に検出されるが、この場合には両ポジションセンサー 4 のセンサー電圧値の合計と両ポジションセンサー 4 の正常時の両ポジションセンサー 4 のセンサー電圧値の合計との差が負になる。したがって、この場合のスタック故障検出のための規定値は、第 1 IC 4 a に対応した規定値 A が用いられる。

#### 【0047】

更に、ポジションセンサー角度の減少する方向の第 1、第 2 IC 4 a, 4 b の

各スタック故障の場合にも同様にして次のレンジが確定される前に検出されるが、この場合には、両 IC 4 a, 4 b の電圧値の増減がポジションセンサー角度の増大する方向の両 IC 4 a, 4 b の電圧値の増減と逆になる。しかし、この例では前述の差の絶対値と規定値とを比較しているので、第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のスタック故障検出のための規定値は、ポジションセンサー角度の増大する方向の場合と同様にそれぞれ第 1、第 2 IC 4 a, 4 b に対応した規定値が用いられる。

#### 【0048】

ポジションセンサーフェールセーフ制御手段 10 は、ポジションセンサー故障検出ロジック 9 から前述のセンサー故障情報が入力されると、A/T に対して次のレンジの制御を行わないようにフェールセーフ制御を行う。このとき、次のレンジが確定される前にセンサー故障情報が入力されるので、このフェールセーフ制御は次のレンジが確定される前に開始され、誤って次のレンジが確定されたとしても、A/T に対する次のレンジの制御は確実に行われなくなる。

#### 【0049】

ところで、A/T 等の変速機の制御システムには、温度等の環境によりセンサー電圧値が変化する。このため、温度等の環境の影響を極力小さくするために、スタック故障検出のためのソフトによりセンサー電圧値の幅絞ることで、センサー精度が必要な領域のみで向上された制御システムが採用されている。このような変速機の制御システムにも、前述のポジションセンサースタック故障検出装置 1 が適用できる。この場合には、スタック故障検出のための規定値として、前述の基準幅 d をより小さく設定して、前述の規定値 A より小さく決めた規定値 B が用いられる。もちろん、この規定値 B は、第 1、第 2 IC 4 a, 4 b にそれぞれ対応して設定された規定値である。

#### 【0050】

図 4 は、前述のポジションセンサーのスタック故障検出を行うためのフローを示す図である。

図 4 に示すように、ポジションセンサーのスタック故障検出がスタートされると、まずステップ S 1 で現在の第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値が取

得される。次に、ステップ S 2 で両 IC 4 a, 4 b の各センサー電圧値が、それぞれ通常使用領域（第 1 IC 4 a では  $V_{1n1} \sim V_{1n2}$ 、第 2 IC 4 b では  $V_{2n2} \sim V_{2n1}$ ）内にあるか否かが判断される。各センサー電圧値がそれぞれ通常使用領域内にある判断されると、ステップ S 3 でセンサー電圧値のどちらか一方がセンサー精度を上げた領域内にあるか否かが判断される。両センサー電圧値のいずれもセンサー精度を上げた領域外であると判断されると、ステップ S 4 で第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計と両 IC 4 a, 4 b の正常時の両 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計との差の絶対値が規定値 A より大きいと判断され、比較判断される。この差の絶対値が規定値 A より小さいと判断されると、ステップ S 5 で両 IC 4 a, 4 b が正常であると判断されてポジションセンサーのスタック故障検出が終了する。

#### 【0051】

ステップ S 4 で、前述の差の絶対値が規定値 A より大きいと判断されると、ステップ S 6 で前述の差の正負およびポジション角度の増減方向に基づいてポジションセンサーのスタック故障あるいは発振故障が検出されるとともに、スタック故障が発生しているポジションセンサーが検出されて、ポジションセンサーのスタック故障検出が終了する。

#### 【0052】

また、ステップ S 3 で両センサー電圧値のどちらか一方がセンサー精度を上げた領域内であると判断されると、ステップ S 7 で第 1、第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計と両 IC 4 a, 4 b の正常時の両 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計との差の絶対値が規定値 B より大きいと判断され、比較判断される。この差の絶対値が規定値 B より小さいと判断されると、ステップ S 8 で両 IC 4 a, 4 b が正常であると判断されてポジションセンサーのスタック故障検出が終了する。

#### 【0053】

ステップ S 7 で、前述の差の絶対値が規定値 B より大きいと判断されると、ステップ S 9 で前述の差の正負およびポジション角度の増減方向に基づいてポジションセンサーのスタック故障が検出されるとともに、スタック故障が発生してい

るポジションセンサーが検出されて、ポジションセンサーのスタック故障検出が終了する。

更に、ステップS2で各センサー値が通常使用領域外であると判断されると、ステップS10でセンサー断線あるいはショート等のスタック故障以外のポジションセンサーの故障と判断されてポジションセンサーのスタック故障検出が終了する。

#### 【0054】

この例のポジションセンサーのスタック故障検出装置によれば、入出力特性の線形の傾きが互いに逆になる特性の第1および第2 IC4a, 4bのセンサー電圧の合計と正常時の第1および第2 IC4a, 4bのセンサー電圧の合計との差の絶対値が予め設定された規定値AまたはBとを比較判断しているので、スタック故障が発生しているポジションセンサーによって第1および第2 ポジションセンサーのセンサー電圧の合計を異ならせることができるため、前述の差もスタック故障が発生しているポジションセンサーによって異ならせることができる。これにより、第1および第2 IC4a, 4bのスタック故障を次のレンジが確定する前に確実に検出することができる。

#### 【0055】

また、この例のポジションセンサーのスタック故障検出装置によれば、第1および第2 IC4a, 4bの入出力特性はその線形の傾きが逆でかつ傾きの絶対値が互いに等しい特性を有しているので、第1および第2 IC4a, 4bに対して規定値を互いに等しく設定することができる。これにより、スタック故障検出の制御をより簡単にかつよりの確に行うことができるようになる。

#### 【0056】

更に、規定値A, Bを、互いに隣接するレンジ間のポジションセンサー角度（レンジ間幅）のうち、最も小さいレンジ間幅（R-Nレンジ間幅）に基づいて設定しているので、どのレンジにおいても、ポジションセンサーのスタック故障が発生したときは、次の隣接するレンジが確定される前に、ポジションセンサーのスタック故障を検出することが確実にできるようになる。これにより、どのレンジにおいても、レンジが確定される前にこのスタック故障を検出したときは、変

速機に対して変速制御を行わないフェールセーフ制御等の、ポジションセンサーのスタック故障に対する対応策を講じることができるようになる。しかも、ECU 6 による変速機のレンジの誤確定を防止することもできる。

#### 【0057】

なお、前述の例では、2つの第1、第2 IC 4 a, 4 b が互いに逆の傾きでかつ傾きの絶対値が等しく設定されているが、第1、第2 IC 4 a, 4 b は互いに逆の傾きでかつ傾きの絶対値が異なるように設定することもできる。この場合にも、規定値は、いずれも、第1、第2 IC 4 a, 4 b の精度を考慮して設定された規定値が用いられる。具体的には、規定値は、第1 IC 4 a に対応して第1規定値  $A_1$  および  $B_1$  が設定されると共に、第2 IC 4 b に対応して第2規定値  $A_2$  および  $B_2$  が設定される。そして、どちらのポジションセンサーに対応する規定値を採用するかは、ポジションセンサー角度の増減方向と前述の差の正負とに基づいて規定値が選択されるようにする。

#### 【0058】

また、第1、第2 IC 4 a, 4 b の第1、第2センサー電圧値の合計の変化率の大きさによって選択することもできる。しかし、このように規定値として異なる第1および第2規定値を設定する必要があるとともに、前述の差の演算が面倒になるばかりでなく、同じポジションセンサーを用いることができないので、前述の例のように第1、第2 IC 4 a, 4 b は互いに逆の傾きでかつ傾きの絶対値が等しく設定することが好ましい。更に、第1、第2 IC 4 a, 4 b の第1、第2センサー電圧値の差と規定値との比較で、スタック故障を検出することもできる。すなわち、第1、第2 IC 4 a, 4 b の第1、第2センサー電圧値の演算値 {合計値 (加算値)、減算値、乗算値、除算値等} と、この演算値に対応した規定値との比較で、スタック故障を検出することもできる。

#### 【0059】

図5は、本発明の実施の形態の他の例を示す、図2と同様の図である。なお、前述の例と同じ構成要素には同じ符号を付すことで、その詳細な説明は省略する。

前述の例では、第1、第2 IC 4 a, 4 b の入出力特性の傾きが逆方向であり



、かつ第1、第2 IC 4 a, 4 bの第1、第2センサー電圧値の演算値（合計値（加算値）、減算値、乗算値、除算値等）と、この演算値に対応した規定値との比較で、スタック故障を検出するようにしているが、この例のポジションセンサーのスタック故障検出装置1では、第1、第2 IC 4 a, 4 bの入出力特性の傾きの方向にかかわらず、第1、第2 IC 4 a, 4 bのうち、一方のICの出力するセンサー電圧値が変化しているにもかかわらず、他方のICの出力するセンサー電圧値がほとんど変化しないことを検出することで、他方のICがスタック故障を生じていることを検出するようにしている。

#### 【0060】

すなわち、例えば図5に示す例のポジションセンサーのスタック故障検出装置1は、入出力特性の傾きが同方向でありかつその絶対値が異なる第1、第2 IC 4 a, 4 bを備えている。そして、Pレンジ位置で第2 IC 4 bがスタック故障を生じている状態でシフトレバーがRレンジ位置の方へ移動されると、第1 IC 4 aの出力する第1センサー電圧値はポジションセンサーの回動角度の増大につれて太い実線の矢印のように上昇するが、スタック故障を生じている第2 IC 4 bの出力する第2センサー電圧値はポジションセンサーの回動角度の増大につれて太い点線の矢印のようにほとんど変化しない。このように第1センサー電圧値が増大するにもかかわらず、第2センサー電圧値がほとんど変化しないことに基づいて、A/T ECU6により第2 IC 4 bがスタック故障を生じていることが検出される。

#### 【0061】

このように、この例のポジションセンサーのスタック故障検出装置1によれば、第1、第2 IC 4 a, 4 bの出力する第1、第2センサー電圧値を規定値と比較することなく、第1、第2 IC 4 a, 4 bのうち、一方のセンサー電圧値が変化しているにもかかわらず、他方のセンサー電圧値が変化しないことを単純に検出することで、簡単にかつ確実にホールICのスタック故障を検出することができる。したがって、センサー電圧値を規定値と比較演算するためのロジックが不要となるので、スタック故障検出のためのロジックを簡単にでき、スタック故障検出の制御をよりの確に行うことができる。

この例のポジションセンサーのスタック故障検出装置の他の構成および他の作用効果は、前述の例と同じである。

#### 【0062】

なお、図5に示す例では、第1、第2 IC 4a, 4bの入出力特性の傾きが同方向でありかつその絶対値が異なるものとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、入出力特性の傾きが同方向でありかつその絶対値が同じ第1、第2 IC 4a, 4bを用いることもできるし、入出力特性の傾きが逆方向でありかつその絶対値が同じまたは異なる第1、第2 IC 4a, 4bを用いることもできる。

#### 【0063】

また、前述の各例では、変速機として自動変速機を用いて本発明を説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、非接触で線形の電圧値を出力するポジションセンサーからのセンサー電圧を用いてECUにより制御されるものであれば、例えば無段変速機（CVT）等の他の変速機に適用することができる。

更に、各レンジの設定も前述の例に限定されることなく、種々任意に設定することができる。

#### 【0064】

更に、本発明は変速機に限定されるものではなく、線形の入出力特性を有し、回転体の回転角度を連続的に検出する非接触型の回転角度検出センサーが用いられるものであれば、どのような回転体にも適用することができる。

更に、本発明は、回転角度検出センサーの検出素子の出力が故障により通常時より変化するものであれば、前述のスタック故障以外の他の故障にも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる回転角度検出センサーの故障検出装置の実施の形態の自動変速機に適用した一例を模式的に示す図である。

【図2】 図1に示す例の回転角度検出センサーの故障検出装置の検出素子である2つのホールICを用いたポジションセンサーの故障検出を説明する図で

ある。

【図3】 図1に示す例の回転角度検出センサーの故障検出装置を模式的に示すブロック図である。

【図4】 ポジションセンサーの故障検出のフローを示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態の他の例を示す、図2と同様の図である。

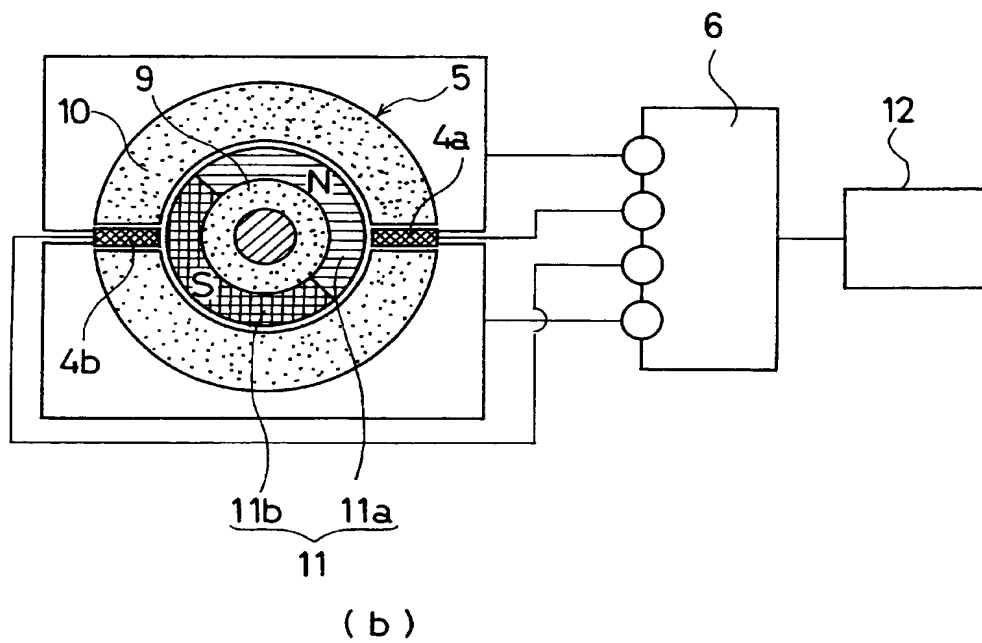
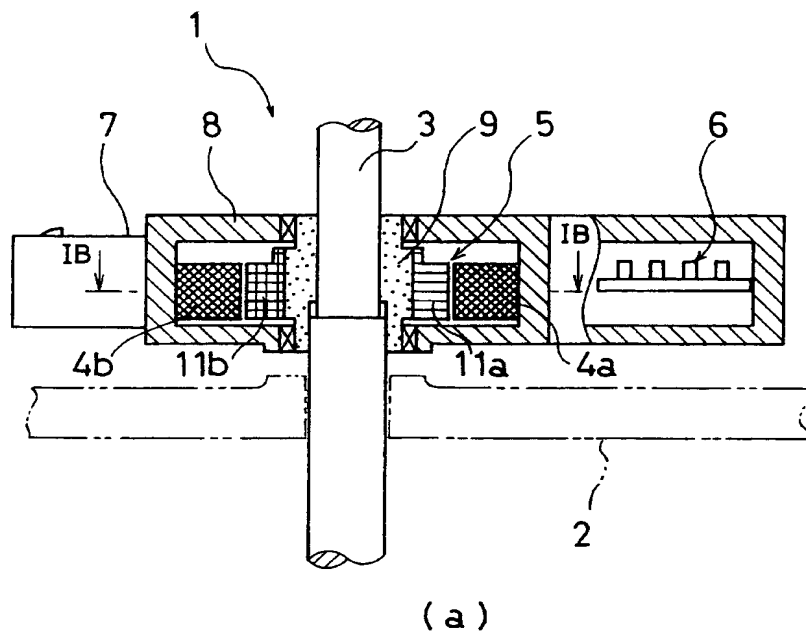
【符号の説明】

1…ポジションセンサーの故障検出装置、2…A/Tケース、3…マニュアルシャフト、4a…第1IC、4b…第2IC、5…ポジションセンサー、6…電子制御装置（ECU）、7…コネクタ、8…ECUケース、9…ポジションセンサー故障検出ロジック、10…ポジションセンサーフェールセーフ制御手段

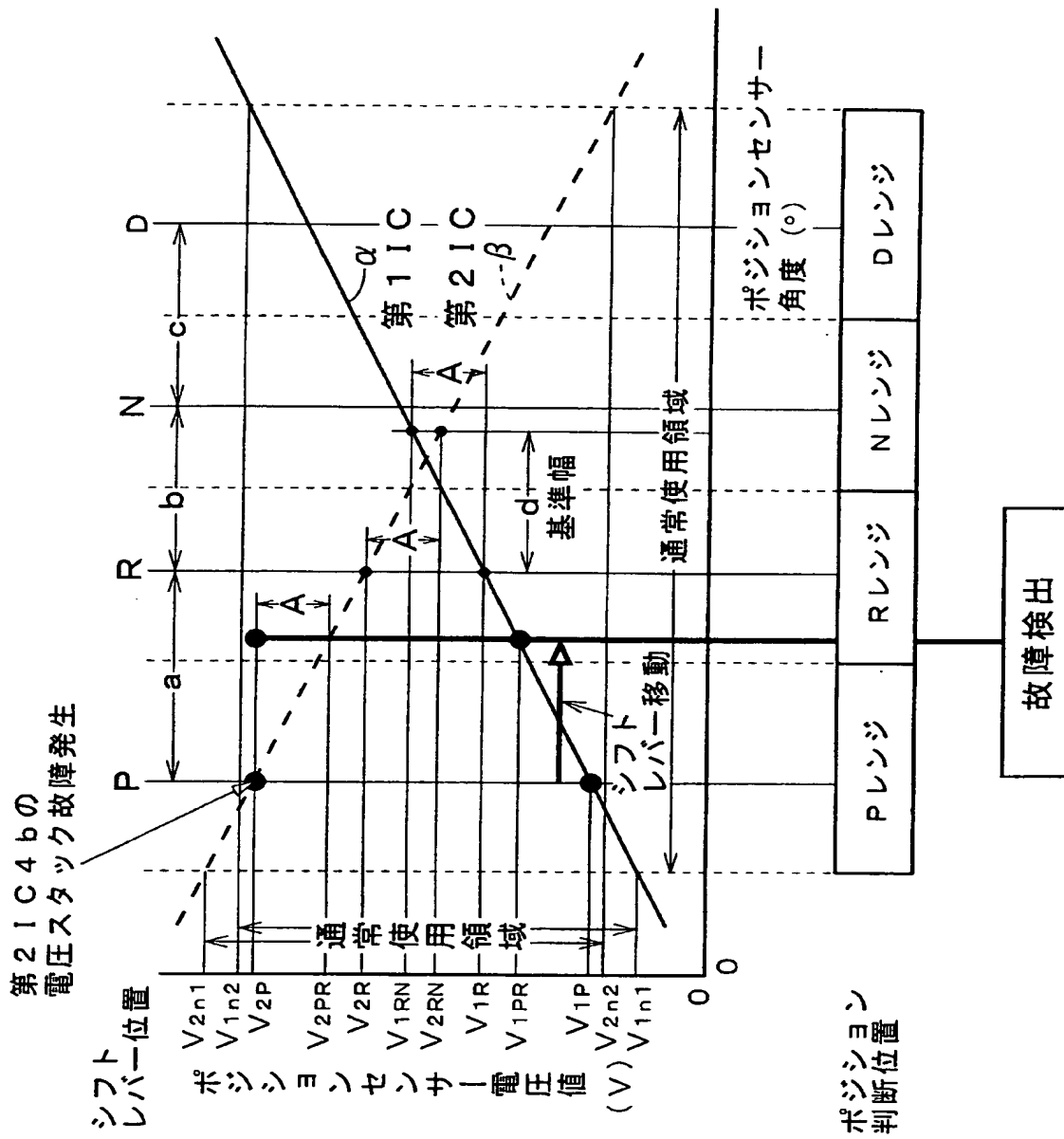
【書類名】

図面

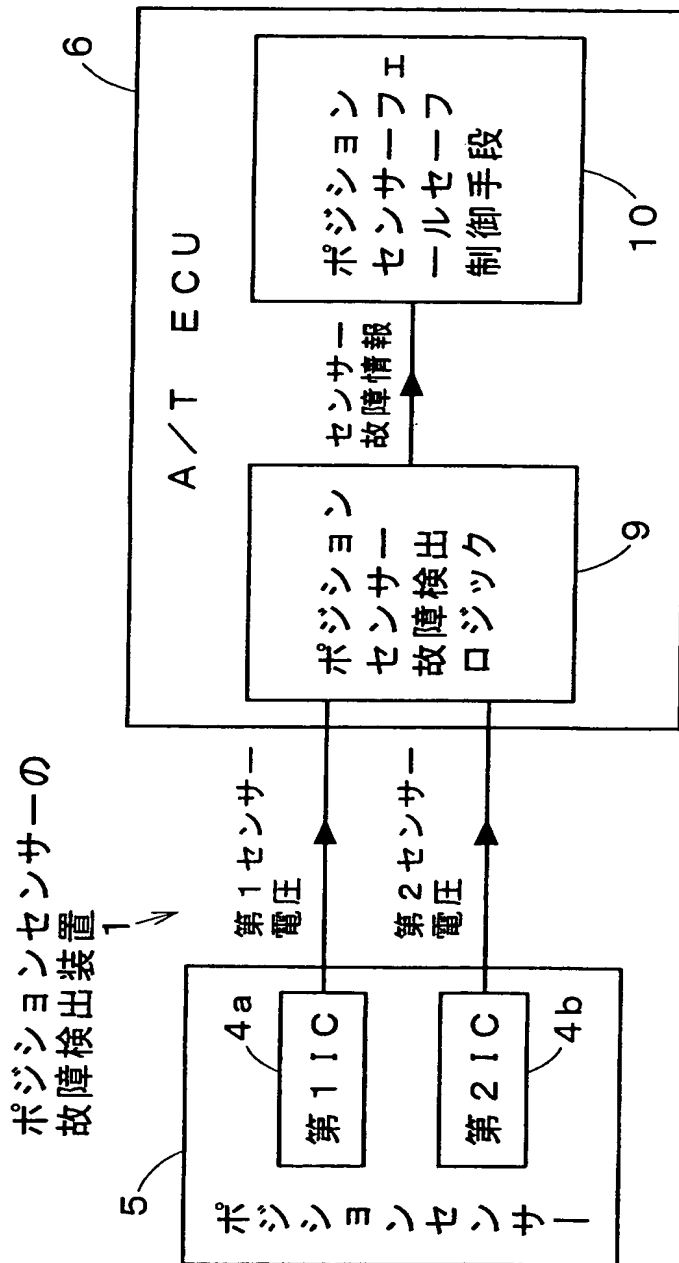
【図 1】



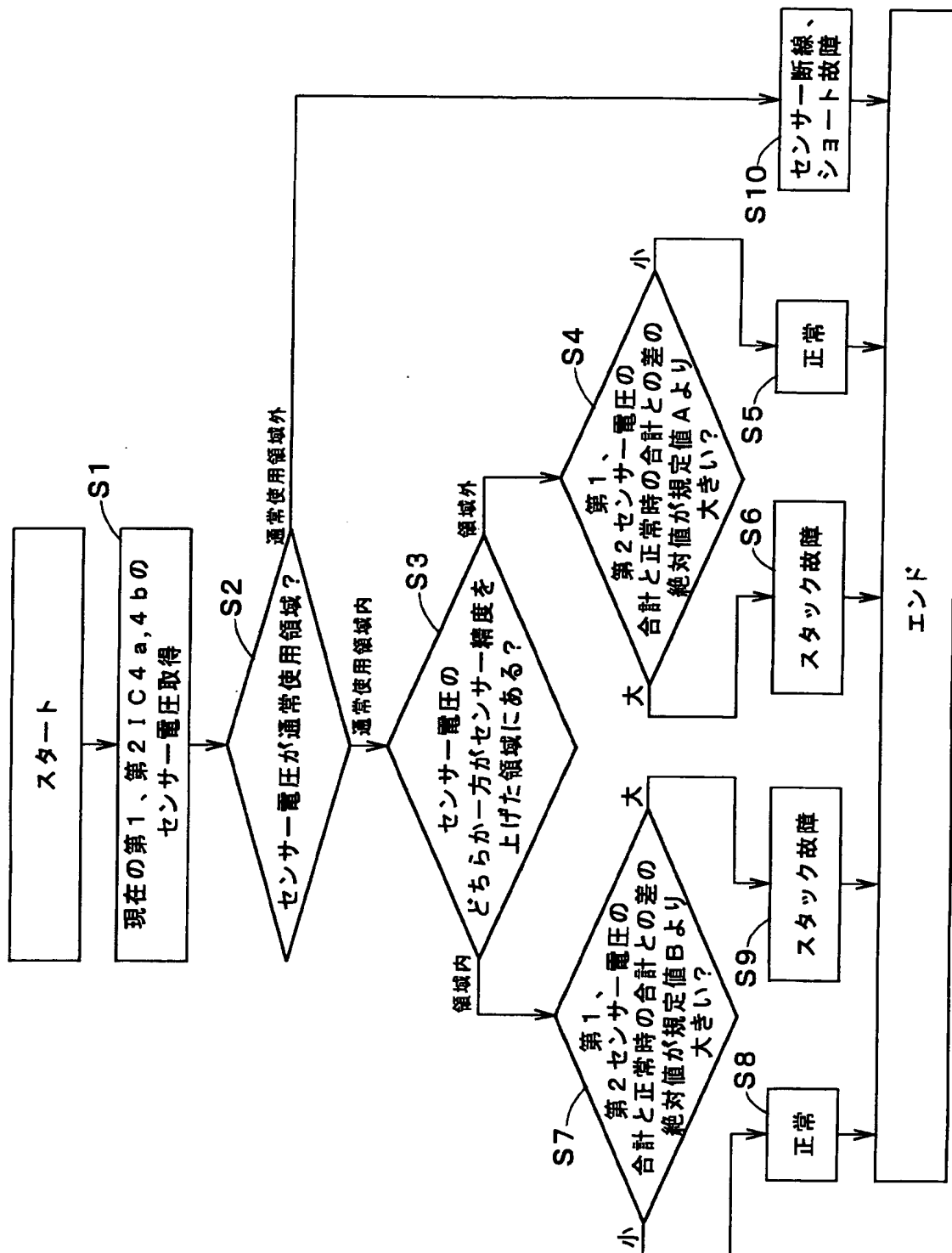
【図 2】



【図 3】



【図 4】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ポジションセンサーのスタック故障をより確実に検出するとともに、スタック故障検出の制御をよりの確に行う。

【解決手段】 ホール IC からなる第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計と正常時の第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b のセンサー電圧値の合計との差の絶対値が予め設定された規定値 A と比較判断される。また、第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b の入出力特性はその線形の傾きが逆になる特性となる。したがって、スタック故障が発生しているホール IC によって前述の合計が異なるため、前述の差もスタック故障が発生しているホール IC によって異なる。これにより、第 1 および第 2 IC 4 a, 4 b のスタック故障を確実に検出することができると共に、スタック故障が発生しているホール IC つまりポジションセンサーも簡単にかつ確実に検出することができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 0 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 0 7 6 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地

氏 名

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社